

# **RUUKKUSALAATIN MUOVIRUUKKUJEN KIERRÄTYS**

Salaatin irtileikkuu jätteen aiheuttajana



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Forssa, Kestävä kehitys

Kevät, 2017

Sanna Niemi

Kestävä kehitys  
Forssa

---

<b>Tekijä</b>	Sanna Niemi	<b>Vuosi</b> 2017
<b>Työn nimi</b>	Ruukkusalaatin muoviruukkujen kierrätys – Salaatin irtileikkuu jätteen aiheuttajana	
<b>Työn ohjaaja</b>	Sirkka Jaakkola	

---

## TIIVISTELMÄ

Ruukkusalaatin kysynnässä tapahtuneen muutoksen myötä yhä useammin salaatti myydään ruukustaan irti leikattuna. Viljelyssä käytetyt muoviruukut kasvualustoineen päätyvät tällä hetkellä energijätteeseen ilman, että muovi kerättäisiin erikseen ja hyödynnettäisiin uusioimalla.

Työn tavoitteena oli selvittää ruukkusalaatin leikkaamisesta syntyvän muovijätteen kierrättämistä ja miten muovijäte voitaisiin käsitellä paremmin niiden syntypaikassa. Työssä pohdittiin muoviruukuille korvaajia, jotka sopivat muoviruukkua käyttävään viljelytekniikkaan. Työssä selvitettiin myös, miten laissa suhtaudutaan muovijätteeseen ja sen polttamiseen.

Aineiston keruu toteutettiin haastatteluin paikan päällä ja puhelimella sekä sähköpostilla lähetetyllä kyselyllä. Työssä hyödynnettiin myös kirjallisuutta ja otettiin yhteyttä puutarha-alan tukkuliikkeisiin. Työn aihe saatiin Kauppapuutarhaliitosta. Työ on osa hanketta Puutarhatuotannon uusi kiertotalous – uutta arvoa liiketoimintaa (ArvoBio), jota toteuttavat, HAMK, LUKE ja Pro Agria. Hanke saa rahoitusta Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmasta 2014–2020.

Haasteluun vastanneet eivät kokeneet muoviruukkuja ongelmaksi. Viljelijät ovat valmiita korvaamaan muoviruukut, mutta korvaavan vaihtoehdon pitää olla hinnaltaan edullinen, jotta sen käyttö on kannattavaa. Irrotettujen muoviruukkujen hyödyntämistä hankaloittaa pääasiassa ruukkujen likeys ja muovilaatujen sekalaisuus.

**Avainsanat** Ruukkusalaatti, muovijäte, kestävä kehitys, kierrätys

**Sivut** 30 sivua, joista liitteitä 1 sivu

Degree Programme in Sustainable Development  
Forssa

---

<b>Author</b>	Sanna Niemi	<b>Year</b> 2017
<b>Subject</b>	Recycling of plastic pots – Cutting of lettuce is a reason for plastic waste	
<b>Supervisors</b>	Sirkka Jaakkola	

---

ABSTRACT

These days pot lettuce is sold without the pot itself because of a change in demand. Instead the lettuce is cut out of the pot before selling it. This lead to a situation where used pots remain as a waste for lettuce producers. In most cases used pots and breeding ground are put to the energy waste in-stead of collecting plastic waste separately and reusing it.

A goal for this thesis was to clarify how plastic waste that remains to producers could be recycled and also how the plastic waste is handled nowadays in the places where they have it. The goal was also to consider if there are possible replacements available for plastic pots that can still be used with existing cultivation techniques. In this thesis it is also studied how the law currently concerns plastic waste and burning it.

Collecting material for this thesis was carried out by interviewing farmers on the premises, by telephone and by question form that was sent to farmers by email. In the thesis literature is also exploited and companies which sell products to professional farmers are contacted. The subject was at first demanded by Kauppapuutarhaliitto. This thesis is a part of a project where HAMK is one operator with LUKE and Pro Agria.

While doing the study it was noticed that farmers that answered to the interview did not consider pot waste as a big problem. Everyone was willing to change plastic pots into something else but the requirement is that the replacing option cannot be more expensive than the original one. Re-using used plastic pots is difficult mainly because of those being dirty and the quality of plastic varies a lot.

**Keywords** Lettuce production, plastic waste, sustainable, recycling

**Pages** 30 pages including appendices 1 page

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	RUUKKUSALAATIN VIJELY SUOMESSA .....	1
3	KÄYTETTÄVÄT MUOVIT JA KIERRÄTYS.....	4
3.1	Polypropeeni .....	4
3.2	Suuritiheyspolyeteeni .....	5
3.3	Biomuovit .....	6
3.4	Muovin keräys viljelmillä ja uusioiminen .....	7
4	MUOVIRUUKKUIEN HAASTAJAT .....	9
4.1	Biohajoavat ruukut.....	9
4.2	Ruukuttomat vaihtoehdot.....	10
5	SALAATIN VIJELYMENETELMIÄ ULKOMAILTA.....	12
6	SALAATTIRUUKUSTA JÄTTEEKSI .....	14
6.1	Etusijajärjestys.....	14
6.2	Jätteenpolton edellytykset.....	15
6.3	Vertailu lannan polttoon .....	18
7	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	19
8	TULOKSET .....	20
9	JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	22
9.1	Tulevaisuuden näkymät .....	22
9.2	Pohdinta .....	23
	LÄHTEET .....	26

## Liitteet

Liite 1 Kysymyslomake viljelijöille

## 1 JOHDANTO

Muovin kierrättäminen ja sen saaminen uudelleen käyttöön ovat ajan-kohtaisia asioita uudistuneen jätelainsäädännön myötä. Monilla suomalaisilla puutarhoilla käytössä oleva ruukkusalaatin viljelytekniikka on nykyisellään sen kaltainen, että salaatin viljelyssä käytetään pääasiassa muovisia ruukkuja.

Kuluttajien ostokäyttäytymisen muutoksen vuoksi ruukkusalaattia myydään yhä enemmän ruukuista irti leikattuna, toisin kuin ennen, jolloin salaatin myynti tapahtui ruukkuineen. Viljelijät pyrkivät vastaamaan kuluttajien tarpeisiin ja tästä syystä ruukut jäävät nyt viljelijöiden hävitettäväksi ja päätyvät pääasiassa energiajätteeseen. Muoviruukkujen käyttöä viljelyssä puoltaa tällä hetkellä niiden soveltuvuus vesiviljelyyn, käytössä oleva viljelytekniikka sekä hinta. Kehitteillä on biohajoavasta muovista ja pahvista valmistettavia ruukkuja salaatin viljelyyn muovia korvaamaan.

Ruukkusalaatin viljelyssä käytettävät ruukut valmistetaan usein polypropeenista tai suuritiheyspolyeteenistä, joten muovin kierrätys itsessään ei ole ongelma. Ongelma on saada muoviruukut kustannustehokkaasti kiertoon. Muoviruukkujen kierrätystä hankaloittaa kustannustehokkaan irrotusmenetelmän löytäminen, mutta myös muoviruukkujen likaisuus. Usein kierrätysmuovia materiaalina käyttäviltä laitoksilta puuttuu pesulinja, joka rajaa tässä tapauksessa kasvualustan likaamat ruukut materiaalin uudelleen käytön ulkopuolelle.

Tutkimuksessa pyritään selvittämään ruukkusalaatin leikkaamisesta syntyvän muovijätteen kierrättämistä ja sitä, miten muovijäte tällä hetkellä käsitellään niiden syntypaikassa ja miten hävittäminen tapahtuu. Aineiston keruun perustana ovat haastattelut paikanpäällä ja puhelimitse sekä sähköpostilla lähetettävä kysely. Työn aihe saatiin Kauppapuutarhaliitosta. Työ on osa hanketta Puutarhatuotannon uusi kiertotalous – uutta arvoa ja liiketoimintaa (ArvoBio), jota toteuttavat HAMK, LUKE ja Pro Agria. Hanke saa rahoitusta Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmasta 2014–2020.

## 2 RUUKKUSALAATIN VILJELY SUOMESSA

Ruukkusalaatti on Pohjosmainen keksintö (Kotimaiset kasvikset ry n.d.). Salaatin viljely koki 1980-luvun alussa muutoksen, kun käyttöön otettiin kouruviljely, sen lisäksi valotus mahdollisti viljelyn ympärivuotisesti. Suomessa myytävät ruukkuvihannekset ovat lähes täysin kotimaista tuotantoa, pieniä satunnaiseriä lukuun ottamatta. (Kauppapuutarhaliitto ry n.d.)

Ruukkusalaatin tuotanto on lisääntynyt viime vuosina. Viljelypinta-alan kasvusta johtuen satomäärä on kasvanut runsaasti. Vuonna 2015 ruukkusalaattia tuotettiin Suomessa 82 miljoonaa ruukkua, kun vastaava määrä vuonna 2003 oli 43 miljoonaa ruukkua. (Luonnonvarakeskus 2016.) Kaupapuutarhaliiton oman tuotantotiedustelun mukaan tuotetuista ruukkusalaateista ilman ruukkua myydään tällä hetkellä 65 % ja ruukkuineen enää 35 % (Mononen 2015). Suomalaista ruukkusalaatin tuotantoa hallitsee viisi suurta toimijaa, mutta sen lisäksi ruukkusalaattia tuottavat lukuisat pienemmät yritykset (Mononen 2017). Ruukkusalaatin tuottajia oli vuonna 2015 koko maassa yhteensä 61 (Luonnonvarakeskus 2016).

Ruukkusalaatteja viljellään ympärivuotisesti. Käytössä on pääasiassa halkaisijaltaan 5–6 senttimetrin polypropeenista tai suuritiheyspolyeteenistä valmistetut muoviruukut. Ruukut täytetään kasvualustalla, sijoitetaan kouruun, jossa vesi ja salaatin tarvitsemat ravinteet virtaavat. Kuvassa 1 (s. 3) näkyy, kuinka salaatin juuret ovat kasvaneet ruukun rei'istä läpi ravinneliuokseen. Muoviruukut ovat edullisia käyttää ja niillä on hyvät vesiviljelyominaisuudet ja näiden lisäksi ruukkuja käyttävään viljelytekniikkaan on investoitu, joten helposti ei löydy syitä vaihtaa tai muuttaa tämän hetkistä viljelytapaa.

Vesiviljelyllä eli ravinneliuosviljelyllä tarkoitetaan Jensenin (1999) mukaan kasvien kasvattamista ravinnevedessä väliaineen kanssa tai ilman. Väliaineena toimii kasvualusta, joka voi olla esimerkiksi turvetta, kivivillaa tai kookoskuitua. Väliaineen tehtävänä on sitoa ravinneliuosta kasvin käyttöön sekä tukea ja suojata juuristoa. Vesiviljelymenetelmiä on käytössä kahdenlaisia, avoimia ja suljettuja. Avoimessa menetelmässä käytettävä vesi ja ravinteet kiertävät järjestelmän läpi vain kerran, jonka jälkeen vesi ohjataan pois. Suljetussa menetelmässä järjestelmän läpi kiertänyt ylijäänyt vesi suodatetaan, jonka jälkeen ravinteet täydennetään ja se palauteetaan takaisin kierto. (Kallinen 2011, 2.)

Ruukkuvihannesten ja yrttien viljelyssä NFT-menetelmä (Nutrient Film Technique) on suosituin Bartosikin (1990), Jensenin (1999) ja Maloupan (2002) mukaan. NFT-menetelmässä eli kouruviljelyssä vesi ja ravinteet virtaavat muovisessa kasvatuskourussa, jossa juuret ovat. Kourussa on reikiä, joihin salaattiruukut laitetaan taimikasvatuksen jälkeen. Kourut laitetaan linjastoon noin 1–2 prosentin kaltevuuteen. Ravinneliuos pumpataan kourun korkeammalla olevaan päähän, mistä se valuu painovoiman avulla kourun toiseen päähän. Ylijäänyt ravinneliuos kerätään putkia pitkin altaaseen suodatusta ja ravinteiden täydennystä varten. (Kallinen 2011, 2–3.)

Maloupan (2002) mukaan vesiviljelyssä on monia hyötyjä, kun sitä verrataan tavallisiin vihannestuotannon menetelmiin. Vesiviljelyssä on paremmat mahdollisuudet hallita juuristo-olosuhteita, kun apuna käytetään kasvihuoneautomaatiikkaa. Salaatti saa yhdenmukaisesti ravinteita ja eri-

laiset ravinnetarpeet ovat sovitettavissa koko kasvukaudelle. (Kallinen 2011, 3.) Kuvassa 1 nähdään ruukkusalaatti pois nostettuna viljelykourusta. Kourun pohjalla virtaavat vesi ja ravinteet.



Kuva 1. Ruukkusalaatti pois nostettuna viljelykourusta. Ruukut täytetään kasvualustalla, sijoitetaan kouruun jossa vesi ja salaatin tarvitsemat ravinteet virtaavat automatisoidusti (Luonnonvarakeskus 2011).

Salaattien kysyntä ja lajikevalikoima ovat viime vuosina kasvaneet. Samalla kuluttajien ostokäyttäytyminen on muuttunut. Salaatit myydään yhä enemmän leikattuna irti ruukuistaan, pussiin pakattuna. Kuluttajille ilman ruukua myytävä salaatti on helppo ja ekologiselta vaikuttava vaihtoehto salaattihyllyssä, salaatista ei jää jäljelle muuta kuin lehtiä suojaava pussi. Todellisuudessa, monin paikoin käytössä olevan viljelytekniikan vuoksi, salaatista irti leikattu muoviruukku tuottaa viljelijälle jäteongelman. Kuvassa 2 ruukkusalaatti leikataan irti ruukustaan pakkausta varten viljelylinjaston päässä. Pääasiassa muoviruukut kasvualustoineen päätyvät tällä hetkellä sekajätteeseen.



Kuva 2. Ruukkusalaattia leikataan muoviruukusta irti pakkausta varten viljelylinjaston päässä (Kuva: Sanna Niemi 2016).

### 3 KÄYTETTÄVÄT MUOVIT JA KIERRÄTYS

Vaikeuden ruukkusalaatin ruukun kierrätyksessä aiheuttaa ruukun irrottaminen juuripaakusta, juuret pitävät pienen ruukun tiukasti kiinni pakkussa. Tämän voi havaita kuvasta 1 (s. 3). Tuotettujen ruukkusalaattien määrä on suuri, joten ruukun irrotustavan pitää olla tehokas ja edullinen, jotta kustannuksien osalta prosessiin kannattaa ryhtyä. Ruukkujen edullinen hinta ja käytössä oleva viljelytekniikka ovat tärkeimmät syyt siihen, että muoviruukut ovat laajalti viljelijöiden käytössä. Kun kuluttaja ostaa salaatin ruukkuineen, mutta ruukku onkin hankala irrottaa juurien vuoksi, voi se heikentää myös kuluttajien intoa kierrättää muovi ja biojäte ruukkusalaateista. Kuvassa 3 on ruukkusalaatin leikkuusta syntynyttä jätettä. Seuraavaksi tässä luvussa käsitellään viljelyssä yleisesti käytettäviä muoveja, biomuoveja sekä kierrätystä.



Kuva 3. Ruukkusalaatin leikkuusta syntynyttä jätettä (Kuva: Sanna Nieminen 2016).

#### 3.1 Polypropeeni

Polypropeenimuovi on kehitetty jo 1950-luvulla, 1980-luvulla siitä kehitettiin pakkasta kestävä tyyppi. Polypropeeni on nykyään useampaan käyttökohteeseen soveltuva kuin mikään muu muovi. (Järvinen 2016, 98.) Polypropeenin tunnistaa kuvassa 4 esitetystä symbolista.



Kuva 4. Tuotteen muovilaadusta kertova symboli, polypropeeni (Vectorportal 2017).



Polypropeeni kuuluu valtamuoveihin eli muoveihin, joita käytetään eniten muovituotteiden valmistuksessa. Polypropeenin tunnus on PP, se on termoplastinen polymeeri ja se valmistetaan propeenista. Polypropeenin valmistetaan stereoespesifisellä polymeraatiolla, matalassa paineessa, katalyyttiä apuna käyttäen. Polypropeenin prosessoidaan pääasiassa ruiskuvälillä, ekstruusiolla eli suulakepuristuksella, puhallusmuovauksella, lämpömuovauksella, tyhjiövalulla ja rotaatiovalulla. Polypropeenin voidaan porata, hitsata sekä sorvata. (Koleva n.d., 5.)

Polypropeenin ominaisuuksiin kuuluu, että se on erittäin kestävä, se kestää hyvin muun muassa liuottimia, emästä ja happoja, lisäksi se on hinnaltaan edullista. Hyviin ominaisuuksiin kuuluu lisäksi ominaispaino ja väsymislujuus sekä mahdollisuus saada elintarvikehyväksyntä. Polypropeeni soveltuu erittäin hyvin kierrätettäväksi, lisäksi se voidaan hävittää polttamalla. Huonoihin ominaisuuksiin kuuluvat muun muassa huono UV-valon kesto, hauraus pakkasessa ja huono naarmuuntumisen kesto. (Muoviteollisuus ry n.d.; MuoviPlast 2012, 22–23.) Polypropeenin käyttölämpötila-alue on kuitenkin jopa + 110–130 °C. Tämä tarkoittaa sitä, että polypropeenista valmistetut tuotteet kestävät lämpökäsittelyn kiehumispisteen yläpuolella ja niitä voidaan steriloida. (Koleva n.d., 2.)

Salaatin kasvatusruukkujen lisäksi polypropeenin käytetään esimerkiksi lääketieteen tarvikkeissa, elintarvikepakkauksissa, kosmetiikka- ja lääketarvikkeissa, kotitaloustuotteissa ja leluissa. Se soveltuu hyvin näihin määrittämiin kohteisiin, koska sillä on hyvät lujuusominaisuudet, se on fysiologisesti vaaraton ja steriloitavissa. Lisäksi polypropeenista valmistetaan ämpäreitä, putkia sekä kemian- ja sähköteollisuuden tarvikkeita. (Koleva n.d., 5.)

### 3.2 Suuritiheyspolyeteeni

Suuritiheyspolyeteenimuovi eli PE-HD (HDPE) on tullut markkinoille 1950-luvulla. Sen molekyyliä on vain vähän lyhyitä sivuhaaroja, ja siksi polyeteenimolekyylit ovat järjestäytyneet tiheäksi rakenteeksi. PE-HD on jäykempää kuin esimerkiksi PE-LD ja sen lisäksi liukaspintaista. PE-HD on puhallusmuovauksessa yleisin läpinäkyvä muovi. Se soveltuu myös putkiekstruusioon ja kilpaillee näin metalliputkien ja PVC:n kanssa muun muassa vesi-, viemäri-, paine- ja kaasuputkissa. PE-HD:tä käytetään myös suurten metalliputkien pinnoittamiseen. PE-HD on hyvin samankaltainen kuin PP, erona on kuitenkin se, että PE-HD on hieman liukkaampi ja vähemmän naarmuuntuva. Nämä kaksi muovia ovat hyvin vaikea erottaa toisistaan. (Järvinen 2016, 92–93.)

PE-HD:n käyttökohteita ovat muun muassa pakkauspullot nestemäisille pesuaineille, voiteille ja ketsupille. Lisäksi se soveltuu isoihin kanistereihin, ämpäreihin ja muovikontteihin. Elintarvikepakkauksissa käytetään usein monikerrospuhallusta, jolloin samaan pakkaukseen yhdistetään useaa eri muovilaatua. Rapisevat, sameat kaupan vihannespusit ovat PE-

HD-kalvoa. Se kestää paremmin puhkeamista ja sen kaasunläpäisykyky on pienempi kuin PE-LD -kalvon. (Järvinen 2016, 93.) Kuvassa 5 on kuvattuna suuritiheyspolyeteenin symboli.



Kuva 5. Tuotteen muovilaadusta kertova symboli, suuritiheyspolyeteeni (Vectorportal 2017).

### 3.3 Biomuovit

Muoveja voidaan valmistaa niin fossiilisista kuin uusiutuvista raaka-aineista. Muovin valmistus perustuu yksinkertaistettuna siihen, että monomeereja ketjutetaan kemiallisessa prosessissa siten, että niistä tulee polymeerejä. Polymeerien valmistus on mahdollista myös luonnon monomeereista, kuten laktoosista, glukoosista, rasvahapoista ja glyseriinistä. Biomuovien raaka-aineina voidaan siis käyttää esimerkiksi sokeria, viljaa, tärkkelystä, selluloosaa, tai rasvoja ja öljyjä. (Muoviteollisuus ry n.d.) Kuvassa 6 on biomuoveissa käytettävä muovilaadusta kertova symboli, muut muovit ja sekoitemateriaalit.



Kuva 6. Tuotteen muovilaadusta kertova symboli, muut muovit ja sekoitemateriaalit (Wikiland n.d.).

Vaikka biomuovien valmistus on ollut kasvussa, ei varsinaista läpimurtoa ole vielä tapahtunut. Biomuovien tuotanto on 0,4 prosenttia koko muovin raaka-aineista. Biopohjaisten muovien osuus tästä on noin 58 prosenttia ja biohajoavien 42 prosenttia. Biopohjaiset muovit on valmistettu osittain tai kokonaan uusiutuvista raaka-aineista, mutta nämä muovit eivät ole biohajoavia. Biohajoavat muovit hajoavat mikro-organismien hajottamina ennalta määritetyissä olosuhteissa vedeksi, hiilidioksidiksi tai metaaniksi sekä biomassaksi. Biohajoavien muovien tuoma lisäarvo perustuu niiden biohajoavuuteen tai kompostoitavuuteen. Biopohjaiset muovit ovat kierrätettävissä kuten fossiilisetkin muovit. Biohajoavia muoveja voidaan hyödyntää biokaasulaitoksissa ja teollisessa kompostoinnissa, joissa olosuhteet ovat oikeat niiden hajoamiselle. (Muoviteollisuus ry n.d.)

Biohajoavat muovit voidaan jakaa kierrätyksen kannalta kahteen ryhmään, niin sanottuihin drop-in-muoveihin ja biohajoaviin muoveihin.

Drop-in-muoveissa eli perusmuoveissa monomeeri on korvattu uusiutuvalla raaka-aineella. Näitä muoveja ovat muun muassa bio-PE ja bio-PET, näiden muovien kierrätys ei eroa muiden muovien kierrätyksestä, ne siis voidaan kierrättää uudelleen materiaalina. Biohajoavat muovit voivat sisältää useita eri polymeerejä, joista osa voidaan kierrättää uusiokäyttöön, osa niistä hajoaa vain teollisessa kompostoinnissa ja osa kotikompostissa sekä luonnossa. Biohajoavat muovit merkitään muovilaadusta kertovalla symbolilla 07, josta ei suoraan käy ilmi hajoaako tuote esimerkiksi kotikompostissa. Symbolin lisäksi pakkauksissa on yleensä lisämerkintä kompostoitavuudesta tai biohajoavuudesta. Kompostoitava tuote on aina biohajoava, mutta kaikki biohajoavat tuotteet eivät välttämättä kompostoidu kotikompostissa. (Järvinen 2016, 104.)

### 3.4 Muovin keräys viljelmillä ja uusioiminen

Usein eri muovien lajittelu kierrätykseen on kallista ja tehotontakin teollisessa laajuudessa. Ratkaisuna tähän voisi olla teollisuuden kanssa tehtävä yhteistyö, jossa etsittäisiin sopivia tuotantotapoja ja valmistusmateriaaleja, ajatellen että materiaalit saataisiin takaisin kiertoon. Jätelaitokset korostavat, että tuotteiden tulisi olla helpommin kierrätettävissä olevia ja että tuotantoa pitäisi kehittää niin, että kierrätysmateriaalit kelpaisivat paremmin tuotteiden valmistusaineiksi. (Järvinen 2016, 36.)

Olennaisena osana Järvisen (2016) mukaan on muovin kierrätyksessä ja uudelleenkäytössä syntypaikkalajittelu. Syntypaikkalajittelu mahdollistaa muovijätteen arvon säilymisen, kun mahdollisuuksien mukaan pyritään erottelamaan eri muovilaadut toisistaan. Tuotepäällikkö Rantala Ekokemiltä mainitsee kierrätyksen haasteeksi muovilaatujen vaihtelevuuden. Ekokem on ottanut jonkin verran vastaan viljelystä jääviä muoviruukkuja, mutta ruukkujen materiaali vaihtelee. Eli vastaanotettavassa erässä on saattanut olla ruukkuja jotka ovat valmistettu useasta eri muovilaadusta, kuten PP ja PE-HD. Kaikki muovilaadut pitäisi olla lajiteltuna muovilaaduittain, jolloin niiden hyödyntäminen materiaalina helpottuu. (Rantala 2017.)

Yleensä syntypaikkalajittelun erilliskeräykseen pääsevät sellaiset muovijakeet, joita syntyy taloudellisesti järkevä määrä vuodessa. Rajana tähän on yleensä pidetty vähintään viittä tonnia vuodessa. Pienemmät muovijätteen kertymät ohjataan energiahyötykäyttöön. Poikkeuksia tähän tehdään, varsinkin silloin, kun muovikertymä voidaan yhdistää muiden kertymäpaikkojen muovijätteisiin järkevästi. (Järvinen 2016, 63,66–67.) Ekokem on ottanut vastaan muoviruukkujätettä, kun kertaerä on ollut kooltaan 1 000 kg/ muovilaatu. Kun toimitettava erä on ollut lajiteltuna muovilajeittain ja erä riittävän suuri, on se otettu vastaan ilmaiseksi. Rantala kertoo, että vastaanotto/hyvityshinta muovijätteillä on usein eräkohtainen riippuen muovijätteen laadusta, määrästä ja puhtaudesta. Hinnoittelu on siis hyvin tapauskohtaista. (Rantala 2017.)

Syntypaikkalajittelun yhteydessä muovin joukosta pitää poistaa prosessiin kuulumattomat vieraat aineet, tässä tapauksessa kasvin osat ja kasvu-alusta. Haasteena muovin uusioimiselle on muovin likaisuus. Syntypaikkalajittelun yhteydessä voidaan tehdä toimenpiteitä likaisuuden vähentämiseksi, esimerkiksi huuhtelu. Näitä toimenpiteitä tehtäessä on kuitenkin huomioitava hinta ja ympäristövaikutukset. Kerättävät muovit on merkittävä hyvin myöhempiä vaiheita varten. (Järvinen 2016, 63,66–67.) Rantala Ekokemiltä kertoo, muoviruukkujen kierrätyksessä suurimmaksi ongelmaksi juuri likaisuuden. Jos ruukuissa on vain pieniä määriä pölyä tai multaa, onnistuu ruukkujen muovin hyödyntäminen, mutta mitä enemmän multaa tai turvetta ruukuissa on, estyy silloin ruukkujen hyödyntäminen. Sekalainen ja hyvin likainen muovijae päättyy tänä päivänä vielä usein energian tuotantoon, tällöin veloitus hinta määräytyy polttolaitosten sopimuksista. (Rantala 2017.)

Ulkopuolisen toimijan osuus uusioimisessa alkaa logistiikasta. Logistiikkakulut voivat olla merkittävä kuluerä, mutta onnistuneella syntypaikkalajittelulla ja esikäsittelyllä kertymäpaikalla, kulut on mahdollista pitää kurissa. Onnistunut logistiikka edellyttää lisäksi, että muovi voidaan kuljettaa normaalilla kuljetuskalustolla ja muovi on joko kuormalavan päällä tai paalina. (Järvinen 2016, 68.)

Jätemuoveista suurin osa voidaan uusioda ilman esikäsittelyä. Jos esikäsittelyä tarvitaan, se voi tarkoittaa esimerkiksi pienentämistä murskaimella tai likaisuuden poistamista erilaisilla pesureilla. Esikäsittelyn kustannukset riippuvat tehtävistä toimenpiteistä. Lajittelu kuuluu esikäsittelyyn vain sellaisissa tapauksissa, kun syntypaikkalajittelu on epäonnistunut tai se puuttuu kokonaan. Lajittelu on poikkeuksetta kallis ja hidas työvaihe, jos se joudutaan esikäsittelynä tekemään. Koneellisella lajittelulla on toki mahdollista saavuttaa 90 prosentin puhtausaste, mutta uusiutuvan muovin lajittelussa tämä taso ei yleensä ole riittävä. (Järvinen 2016, 69.)

Varsinainen uusioimisprosessi alkaa muovin rakeistamisella. Rakeistamisessa muovijäte murskataan ja lämmitetään kitkan avulla lähelle sulamispistettä, 90–160 asteeseen, muovilaadusta riippuen. Kun muovi on rakeistettu, muovirae syötetään ekstruuderiin eli suulakepuristimeen, jossa muovirae sulaa ja sen myötä homogenisoituu. Tämän jälkeen sulasta muovista poistetaan mekaaniset epäpuhtaudet ja lopuksi vielä ilma. Tästä puhdistetusta ja sulasta muovista tehdään granulaatteja eli alkumuodosaan olevaa uusiomuovia. (Järvinen 2016, 69.) Ekokemillä vastaanotetut muoviruukut päätyvät pääsääntöisesti Circo-kierrätysmuoviprofiilin valmistukseen. Koska profiilin tuotantolinjassa ei ole pesulinjaa, on siis muovin puhtaus hyvin tärkeää. (Rantala 2017.)

## 4 MUOVIRUUKKIJEN HAASTAJAT

Tässä luvussa esitellään muutamia vaihtoehtoja periteisille muoviruukuille. Esiteltävät vaihtoehdot sopivat valmistajien ja myyjien mukaan ole-massa olevaan viljelytekniikkaan suoraan, ilman muutoksia. Vaihtoehtona ovat tietysti myös ne viljelytekniset vaihtoehdot, joissa ruukkuja ei käyte-tä ollenkaan. Tällöin viljely tapahtuu suoraan turpeessa tai liuosviljelyssä erilaisia kennoja käyttäen. Nämä viljelytavat vaativat viljelijältä investoin-teja uuteen tekniikkaan. Työstä on rajattu pois ne vaihtoehdot, jotka ei-vät ole yhteensopivia nykyisen ruukkuja käyttävän viljelytekniikan kanssa.

### 4.1 Biohajoavat ruukut

Markkinoilla on muoviruukuille vaihtoehtoja. Muuan muassa puutarha-alan monitoimiyhtiö Schetelig Oy:n valikoimissa on biohajoavia ruukkuja, jotka on valmistettu sataprosenttisesti biohajoavista ainesosista kuten erilaisista kasviperäisistä tärkkelysaineista tai selluloosasta. Tuoteryhmä-päällikkö Leppäsen mukaan valmistajat eivät kerro kovinkaan tarkasti ruukkujen ainesosia. Biohajoavat ruukut hajoavat ainoastaan teollisessa kompostoinnissa, vähintään 80 °C:n lämpötilassa. Biohajoavia ruukkuja valmistaa muun muassa hollantilainen Desch Plantpak ja norjalainen Vefi. Lisäksi turveruukkuja valmistaa ainakin norjalaislähtöinen Jiffypot. Bioha-joavien ruukkujen hinta verrattuna muoviruukkuun on tällä hetkellä kol-minkertainen; samoin on turveruukkujen. Lisäksi turveruukkujen toimi-vuudessa on Leppäsen mukaan ongelmia koneellisessa käsittelyssä. Biohajoavien ruukkujen hiilijalanjälki on tällä hetkellä jopa suurempi kuin enemmälti käytössä olevien muoviruukkujen. Muoviruukut valmistetaan suurimmaksi osaksi kierrätysmuovista. (Leppänen 2016.) Kuvassa 7 ja 8 (s. 10) on kuvattu turveruukkuja sekä biohajoava ruukku.



Kuva 7. Turveruukkuja (Schetelig Oy 2016).



Kuva 8. Biohajoava ruukku (Desch Plantpak n.d.).

#### 4.2 Ruukuttomat vaihtoehdot

Viljelijä voi halutessaan siirtyä suoraan muoviruukkujen käytöstä pois, ilman että käytössä olevaa kasvatusjärjestelmää tarvitsee vaihtaa. Ruukut voi korvata muun muassa kivivillakuutioilla. Kivivilla kuutiot ovat muoviruukkuja kalliimpia. Vaikka muoviruukun kohdalla otetaan huomioon syntyvän muovijätteen kulut, on kivivilla vielä tämän jälkeenkin kalliimpi vaihtoehto. (Helle 2016.) Kuvassa 9 on Puutarhaliike Helteen valikoimissa olevia kivivillakuutioita.



Kuva 9. Kivivillakuutioita (Puutarhaliike Helle Oy n.d.).

Kivivillan hyvät puolet tulevat esiin viljelyssä. Kun kasvualustana on kivivilla, sen vesi- ja ilmatasapainoa on helppo ylläpitää. Se on neutraali, steriili ja kuitumainen materiaali sekä sen huokostilavuus on korkea. Kivivillan haittana hinnan lisäksi on se, että se ei maadu. Kivivilla valmistetaan nimensä mukaan kivistä 1 200–1 500 °C:n lämpötilassa. Materiaali on vaikeasti hävitettävä eli se on käytön jälkeen jätettä. Kivivillaa voidaan käyttää joissain tapauksissa uudelleen, se voidaan muun muassa pilkkoa osaksi muuta kasvualustaa. (Farmit n.d.) Kivivillaa ei voida hävittää polttamalla. Sen sijaan sitä voidaan käyttää uudestaan esimerkiksi tienrakennuksessa. (Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy 2014.)

Tanskalainen Ellegaard-laitevalmistaja on kehittänyt Ellepot-systeemin. Ellepot-systeemissä halutun kasvualustan ympärillä on ympäristöystävällinen hajoava paperi. Viljelypotti tehdään koneella, joka kietoo paperin kasvualustaseoksen ympärille, joka sitten leikataan halutun mittaiseksi. Poteissa käytettävä paperi on selluloosaa ja saatavilla on eri hajoamisajoilla olevia papereita eri tarpeisiin viljeltävän kasvin mukaan. Ellepot-paperi on ympäristöystävällistä ja se on lisäksi sertifioitua. Juuret läpäisevät Ellepot-paperin helposti. Ellepotin Ellegaard-koneita on saatavilla käsikäyttöisistä täysautomaattikoneisiin eri lisätoiminnoilla, kuten kylvökoneella varustettuna. (Ellegaard A/S n.d.) Ellepot-viljelypotit sopivat suoraan muoviruukkuja käyttävään kasvatusjärjestelmään. Yksittäisen potin hinta on hyvin edullinen verrattuna muihin vaihtoehtoihin, mutta viljelijä joutuu investoimaan koneeseen. (Helle 2016.) Kuvassa 10 on kuvattuna Ellepot. Kuvassa 11 (s. 12) on täysautomaattinen Ellegaardin valmistama kone lisävarustein. Täysautomaattisen koneen hinta ilman lisävarusteita on arviolta noin 100 000 euroa. Koneen hinta lisävarustein, kuten tarvittavan kylvölinjaston kanssa hinta on noin 160 000 euroa. (Helle 2017.)



Kuva 10. Ellepot (Ellepot n.d.).



Kuva 11. Ellegaard täysautomaattinen Ellepot-kone lisävarustein (Ellepot n.d.).

Vesiallasviljely on edellisistä poikkeava tapa viljellä salaattia. Siinä ei käytetä ruukkuja laisinkaan, vaan salaatti kasvaa esimerkiksi rei'itetyssä styroksilevyssä, joka kelluu vesialtaassa. Juuret pääsevät vesialtaaseen rei'istä ja ottavat ravinteet suoraan sieltä. Tätä menetelmää ei juuri Suomessa käytetä eikä siitä juurikaan tietoa täältä löydy. (Helle 2016.)

## 5 SALAATIN VIJELYMENETELMIÄ ULKOMAILTA

Salaatti on yksi maailman merkittävin vesiviljelyä ja NFT-menetelmää hyödyntävä kasvi. Yleisin viljelymenetelmä on NFT-kouruviljely, jossa salaattit ovat sijoitettu reikiin, muovikouruun, ja vesi ja ravinteet pumpataan kouruun. Ylimääräinen vesi valuu kourun toisesta päästä keräysaltaisiin ja uudelleen kierto. (Just4growers 2017.)

Cornellin yliopiston kehittämä vesiviljelyallas on tarkoitettu pienempien toimijoiden käyttöön, paikalliseen salaatin viljelyyn. Vesiviljelyaltaat rakennetaan lattiataason päälle tai se voi olla upotettuna maahan. Kun allasta ei upoteta maahan, työskentely on helpompaa, koska allas on vyötärön korkeudella. Altaan reunat ovat betonista ja alusta on hiekkaa. Allas vuorataan vahvalla muovilla. Altaassa on vettä ja ravinteita ja niitä kierrätetään pumpun ja säiliön avulla. Siemenet kylvetään kylvöön tarkoitettuun reikäiseen kivivillalevyyn, josta taimet myöhemmin siirretään reiälliseen eräänlaiseen styrokso levyyn. Levy asetetaan altaaseen kellumaan, juuret



pääsevät altaaseen styroksi levyn reikiä pitkin ottamaan ravinteet. Altaan ravinnetasoja seurataan mittareiden avulla. Valmis salaatti irrotetaan pakkausta ja myyntiä varten joko juurineen tai ilman juuria. Styroksilevyt on uudelleen käytettäviä pesun jälkeen. Vesiviljelyaltaan huonona puoleena on se, että vedessä saattaa esiintyä juuristotauteja. Silloin allas ja vesisäiliö pitää pestä. (Brechne & Both 2014.)

Kelluvia tuotantomenetelmiä on Pohjois-Amerikassa myös isoille toimijoille. Uusi kelluva järjestelmä koostuu kahdesta osasta, yläpuolella on reiälliset kourut ja ne ovat kiinni kelluvissa putkissa. Putket kannattelevat koko järjestelmää vesialtaassa. Järjestelmässä käytettävät muoviruukut on suunniteltu niin, että ruukuista ei pääse kasvualustaa veteen, ainoastaan juuret, minkä vuoksi järjestelmän vesi pysyy puhtaampana. (Hortidaily 2016.)

Myös Yhdysvalloissa on käytössä NFT-kouruviljely. Salaatin siemenet voidaan kylvää kivivillaan tai Oasis-sieneen. Kun siemenet kylvetään, levyssä on reiät esimerkiksi 200 siemenelle. Istutusvaiheessa levystä irrotetaan yksittäiset taimet vesiviljelyjärjestelmään laitettavaksi. (Howard Resh Hydroponic Services n.d.) Kuvassa 12 näkyy yksittäinen nuori salaatin-taimi juuristoineen vesiviljelyjärjestelmässä.



Kuva 12. Salaattia kivivillaan kylvettynä kouruviljelyssä (Howard Resh Hydroponic Services n.d.).

Kaakkois-Euroopassa muun muassa Serbiassa salaattia ohjeistetaan viljelmään kasvihuoneessa maapohjassa. Salaatit esikasvatetaan lokerikoissa ja istutetaan muovilla peitettyihin maapohjaan tehtyihin istutuspenk-

keihin. Muoviin on tehty reiät salaattien istuttamista varten. Kastelu tapahtuu tihkukasteluletkujen avulla muovin alle. (Agrounik 2017.)

## 6 SALAATTIRUUKUSTA JÄTTEEKSI

Jäte määritellään jätelaissa (646/2011) 6 §:ssä, sillä tarkoitetaan ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut, aikoo poistaa tai on velvollinen poistamaan käytöstä. Jätelain 5 § mukaan aine tai esine ei ole jätettä vaan sivutuote silloin, kun se syntyy sellaisessa tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen. Aine tai esine ei ole jätettä jätelain 5 § mukaan, jos sen jatkokäytöstä on varmuus, ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan sellaisenaan tai sen jälkeen kun sitä on muunnettu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaan, aine tai esine syntyy olennaisena osana tuotantoa tai silloin kun aine tai esine täyttää sen suunniteltuun käyttöön liittyvät tuotetta sekä ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Jätelain 5 §:ssä todetaan, että jätelajeille voidaan antaa tarkempia säännöksiä siitä, milloin aine ei ole jätettä. Sellaisia tapauksia ovat, jos aine tai esine on käynyt läpi hyödyntämistoimen, aineella tai esineellä on käyttötarkoitus mihin sitä yleisesti käytetään, sillä on markkinat tai kysyntää, aine tai esine täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten mukainen tai sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

### 6.1 Etusijajärjestys

Ruukkusalaatin viljelystä syntyvä jäte pitää hyödyntää etusijajärjestyksen mukaan. Suomen jätepolitiikassa on tarkoituksena luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä varmistaa, ettei jätteistä aiheudu haittaa niin terveydelle kuin ympäristöllekään. Jätehuollon periaatteena on käytössä niin kutsuttu etusijajärjestys. Kuvassa 13 (s. 15) on esitetty etusijajärjestyksen portaat.



Kuva 13. Etusijajärjestys (Seppänen 2011).

Kuvan 13 mukaisesti, ensisijaisesti on pyrittävä välttämään jätteen syntymä. Jos jätettä kuitenkin syntyy, on se valmistettava uudelleenkäyttöä varten tai sen on käytettävä uudelleen. Jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista, jäte on hyödynnettävä ensisijaisesti aineena eli kierrätettävä ja toissijaisesti energiana. Kaatopaikoille jäte voidaan sijoittaa vain sellaisissa tapauksissa, kun jätteen hyödyntäminen ei ole teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. Etusijajärjestyksestä voidaan poiketa vain sellaisissa tapauksissa, joissa jokin muu vaihtoehto on ympäristön kannalta järkevämpi. (Ympäristöministeriö 2016.)

## 6.2 Jätteenpolton edellytykset

Jätteenpolto on Suomessa lakien säätlemää toimintaa. Valtioneuvosto on antanut asetuksen jätteen polttamisesta 151/2013. Asetusta sovelletaan 1 § mukaan jätteenpolttolaitokseen ja jätteen rinnakkaispolttolaitokseen, joissa poltetaan kiinteää tai nestemäistä jätettä. Tätä asetusta ei kuitenkaan sovelleta sellaisissa laitoksissa, joissa poltetaan ainoastaan maa- ja metsätalouden kasviperäistä jätettä, elintarviketeollisuuden kasviperäistä jätettä, jos jätteen poltosta syntyvä energia hyödynnetään, ensiömassan tuotannosta tai massasta valmistettavan paperin tuotannon yhteydessä syntyvää kuituainetta sisältävää kasviperäistä jätettä, jos jäte poltetaan tuotantopaikalla jätteen rinnakkaispolttolaitoksessa ja syntyvä lämpö hyödynnetään, puujätettä, lukuun ottamatta sellaista puuta, joka sisältää halogenoituja orgaanisia yhdisteitä tai raskasmetalleja puunsuoja-ainekäsittelyn tai pinnoituksen seurauksena. Lisäksi asetusta ei sovelleta korkkijätteeseen, radioaktiiviseen jätteeseen tai eläinten ruhoihin eikä niin ikään offshore-laitoksiin tai koelaitoksiin.

Jätteiden ammattimainen ja laitosmainen käsittely on luvanvaraista toimintaa. Tässä yhteydessä sillä tarkoitetaan jätteen polttoa tai rinnakkaispolttota. Ympäristönsuojelulaissa (527/2014) 27 §:ssä säädetään yleisestä ympäristöluvanvaraisuudesta. Lain 1 momentin mukaan ympäristölupa on oltava lain liitteen 1 olevan taulukon (direktiivilaitokset) ja taulukon 2 (muut laitokset) luetteloiduilla toiminnoilla. Jätteenkäsittelyä käsitellään tarkemmin lain liitteen taulukoissa kohdassa 13.

Lainsäädännössä ei ole säädetty määrällistä alarajaa tai toiminnan kestoaikaa, jolloin lupakynnys ylittyy koskien ammattimaista ja laitosmaista jätteenkäsittelyä. Luvan tarvetta arvioidaan toiminnan laajuuden ja luonteen sekä ympäristövaikutusten perusteella. Yleisenä perusteena ympäristölupavelvollisuudesta on toiminnasta aiheutuva ympäristön pilaantumisen vaara. (Ympäristöministeriö 2014, 10.)

Ammattimaisen jätteenkäsittelytoimintaan liittyy ansaitseminen eli korvauksen ottaminen jätteestä ja suoritetusta palvelusta, jolloin toiminta on kokonaan tai osa liiketoimintaa. Sen sijaan laitosmaiseen toimintaan ei tarvitse liittyä ansaintaa. Toiminta voi olla laitosmaista, jos kyseessä on isohko, ohjattu usein monivaiheinen käsittelytoiminta. Muita laitosmaisuuksien tunnusmerkkejä ovat muun muassa, että kyseessä on laitteisto, joka koostuu useista eri laitteista, oma laitteistorakennus, toimitila tai -alue. Laitosmaisuuksia voi osoittaa vain yksikin laite, jos se on suuri, tai jätteen käsittelymäärät ovat suuria, toiminta on säännöllistä, valvottua ja siinä käytetään omaa työvoimaa. Lisäksi merkittävä investointi voi osoittaa laitosmaisuuksia. (Ympäristöministeriö 2014, 10.)

Laitosmaisuus ei kuitenkaan välttämättä edellytä, että toiminnalla olisi oma rakennus tai muuta edellä mainittua. Laitosmaisuuksien edellytykset voivat täytyä, jos toimintaan on varattu ulkoalue, varastokenttä tai esimerkiksi aumakomposti. Laitosmainen toiminta edellyttää kuitenkin kiinteää sijoituspaikkaa, vaikka laitoksella kävisi jokin siirrettävä laite. Ympäristölupavelvollisuuteen ei vaikuta se, käsitelläänkö laitoksessa omassa toiminnassa syntynyttä jätettä vai muualta vastaanotettua jätettä. Jos jätteenkäsittely tapahtuu teollisen toiminnan ohessa, tarkastellaan erikseen täyttääkö toiminta yksinään ammattimaisuuden tai laitosmaisuuksien kriteerit. (Ympäristöministeriö 2014, 10.)

Jätteenkäsittelytoiminta voi olla ympäristöluvanvaraista toimintaa YSL 27.3 §:n nojalla, jossa käsitellään naapuruussuhdehaittoja. Ympäristöluvanvaraisuuden piiriin toiminta kuuluu myös silloin, kun toiminta sijoitetaan pohjavesialueelle. Toiminta voi aiheuttaa lupavelvollisuuden muun muassa silloin, jos toiminta on osa muuta luvanvaraista toimintaa, vaikka se muuten pienimuotoisena jäisikin lupavelvollisuuden ulkopuolelle. (Ympäristöministeriö 2014, 10.)

Sellainen jätteenkäsittelytoiminta, joka ei täytä ammattimaisuuden tai laitosmaisuuksien kriteerejä, valvotaan ympäristölle aiheutuvia haittoja

kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen, ympäristönsuojelulain ja jätelain yleisen valvontavallan mukaisesti. (Ympäristöministeriö 2014, 10.)

Poikkeuksiakin jätteiden käsittelyn luvanvaraisuudessa on. Ympäristölupaa ei tarvitse hakea YSL 32 § nojalla jätteen ammattimaiseen tai laitospäiväiseen käsittelyyn silloin kun, kyseessä on maa- ja metsätaloudessa syntyvän ympäristölle ja terveydelle haitattoman luonnonaineksen kuten lehdet, naatit ja juuresten kuoret, ja käyttö tapahtuu maa- ja metsätaloudessa. Lisäksi maa- ja metsätaloudessa syntyvän ympäristölle ja terveydelle haitattomien luonnonaineksien kuten hakkuutähteiden, risujen ja oljen käyttö energian tuotannossa ovat lupavelvollisuuden ulkopuolella. Näiden jätteiden hyödyntämisessä sovelletaan vain jätelain 2 luvussa säädettyjä yleisiä velvollisuuksia ja periaatteita. (Ympäristöministeriö 2014, 11.) Ruukkusalaatin viljelystä syntyvä ruukkujäte ei kuulu tähän lupavelvollisuuden ulkopuoliseen ryhmään, sillä jäte sisältää sellaisenaan muovia.

Jätteenpolttolaitoksen tai rinnakkaispolttolaitoksen toiminnanharjoittajan on toteutettava jätteen vastaanottoon liittyvät varotoimet siten, että ehkäistään ympäristölle aiheutuvat haitat ja erityisesti ilman, maaperän sekä vesistön ja pohjaveden pilaantuminen, tämän lisäksi haju- ja meluhaitat ja ihmisten terveydelle aiheutuvat välittömät vaarat. Lisäksi jätteenpolttolaitoksen sekä rinnakkaispolttolaitoksen varastointialueet on suunniteltava ja niitä on käytettävä siten, että maaperään, vesistöön ja pohjaveteen joutuvat luvattomat ja ennalta arvaamattomat päästöt ehkäistään. (Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta 151/2013 4 §.)

Valtioneuvoston asetuksessa jätteen polttamisesta (151/2013) 9 §:ssä ja 11 §:ssä on määritelty poltto-olosuhteet jätteenpolttolaitokselle ja rinnakkaispolttolaitokselle. Jätteen palamisen on oltava mahdollisimman täydellistä, että kuonassa ja pohjatuhkassa oleva orgaanisen hiilen kokonaismäärä on alle kolme prosenttia tai niiden hehkutushäviön on oltava alle viisi prosenttia aineksen kuivapainosta. Tarvittaessa jäte on ensin esikäsiteltävä. Polttolaitos on suunniteltava, varusteltava ja sitä on käytettävä siten, että savukaasun lämpötila on nostettava valvotusti ja homogeenisesti kaikkein epäedullisimmissakin olosuhteissa vähintään kahdeksi sekunniksi vähintään 850 °C:een palamiskammion sisäseinän läheisyydestä mitattuna tai muusta ympäristöluvassa määrätystä paikasta.

Poltto-olosuhteista voidaan tapauskohtaisesti myös poiketa. Jos jätteen rinnakkaispolttolaitoksessa poltetaan vain tiettyihin jäteluokkiin kuuluvia jätteitä tai käytetään vain tiettyjä lämpökäsittelyprosesseja ja Valtioneuvoston asetuksessa jätteenpoltoissa säädettyjen vaatimusten noudattamisesta voidaan muutoin varmistua, ympäristöluvassa voidaan poiketa asetuksen 9 § ja 11 § mukaisista lämpötiloista tai viipymää koskevista vaatimuksista. Poikkeaminen edellyttää kuitenkin, että asetuksessa määrättyjä orgaanisen hiilen kokonaismäärän ja hiilimonoksidin päästöjen raja-

arvoja ei ylitetä. (Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta 151/2013 12§.)

### 6.3 Vertailu lannan polttoon

Hieman vastaava tilanne kuin jos ruukkusalaatin viljelystä syntyvä jäte poltettaisiin kasvihuonelaitosten omissa kattiloissa, on hevosenlannan polttaminen. Hevosenlantaa voidaan polttaa, mutta siinä sovelletaan jätteenpolttamisesta annettua valtioneuvoston asetusta (151/2013). EU:n sivutuoteasetus esti muulla tavoin hevosenlannan polton. Käytännössä hevosenlannan polttoon sovelletaan IE-direktiiviin (IE-direktiivi 2010/75/EY) pohjautuvaa jätteenpolttoasetusta. Hevosenlantaa voidaan polttaa tällä hetkellä sellaisissa jätteenpolttolaitoksissa, jotka täyttävät edellä mainitun IE-direktiivin mukaiset vaatimukset. Tällaisia laitoksia ovat käytännössä isot jätteenpolttolaitokset ja rinnakkaispolttolaitokset. Tavanomaisissa polttouuneissa lannan pienpoltto ei ole tällä hetkellä mahdollista, johtuen EU-lainsäädännöstä. Hevosenlannan polttaminen ei ole sallittua muissakaan EU-maissa tavanomaisissa polttolaitoksissa. MMM on käynnistänyt vuonna 2016 kolmivuotisen hevosenlannan hyötykäyttöä edistävän hankkeen. Sen tavoitteena on edistää hevosenlannan energia- ja muuta hyötykäyttöä. (Maa- ja metsätalousministeriö 2016.) Edellä mainitut vaatimukset tuotantoeläinten lannan polttoon muuttuvat kevään 2017 aikana. Tammikuussa 2017 tuotantoeläinten lannanpolttoa koskeva Euroopan unionin asetusmuutos hyväksyttiin EU:ssa. Tulevan muutoksen myötä tuotantoeläinten lannanpoltto sallitaan jatkossa ilman jätteenpolttolupaa. Lannanpolton vaatimukset lievenevät, mutta ovat jatkossakin melko tiukat. Tällä hetkellä lannanpolttoa koskeva sivutuote- ja ympäristölainsäädäntö osin päällekkäistä ja lisäksi toimivaltaisia viranomaisia on useita, siksi lainsäädäntömuutokset ovat selvityksen alla. (MTK 2017.)

Eläinperäisen lannan polttaminen oli sallittua ainoastaan siipikarjalla aina vuoteen 2017 asti. Vuonna 2014 on muutettu EU-komission asetusta siten, että tilatason polttolaitoksissa siipikarjan lannan polttoainekäyttö sallittiin. Poltto-olosuhteita ja savukaasujen puhdistamista koskevat vaatimukset pysyivät jätteenpolton vastaavien vaatimusten tasolla, mutta seurantavelvoitteet poistettiin. Käytännössä tämä ei kuitenkaan edistä siipikarjanlannan polttamista tilatasolla, koska siipikarjanlannan käyttäminen on sallittua vain tilan omasta tuotannosta syntyvälle lannalle. Siipikarjanlantaa ei siis saa toimittaa toisella tilalla olevalle polttolaitokselle. (Maa- ja metsätalousministeriö 2016.)

## 7 AINEISTO JA MENETELMÄT

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää ruukkusalaatin leikkaamisesta syntyvän muovijätteen kierrättämisen mahdollisuuksia ja sitä, miten muovijäte tällä hetkellä käsitellään niiden syntypaikassa ja miten hävittäminen tapahtuu. Lisäksi tutkimuksessa haluttiin selvittää, millaisena ongelmana tutkimukseen osallistuvat viljelijät kokevat muoviruukkujätteen. Aineiston keruun perustana olivat haastattelut paikanpäällä ja puhelimitse sekä sähköpostilla lähetettävä kysely. Työ on osa Puutarhatuotannon uusi kiertotalous – uutta arvoa ja liiketoimintaa (ArvoBio) –hanketta.

Ruukkusalaatin muoviruukkuja käsiteltiin Lepaalla 3.11.2015 järjestetyssä salaattijaoston kokouksessa, käsitys aiheesta oli, että viljelijät kokevat heille jäävät muoviruukut suureksi ongelmaksi. Tällä oletuksella, joka kokouksesta jäi, alettiin pohtia viljelijöille esitettäviä kysymyksiä. Kysymykset ja aiheet laadittiin sen pohjalta, että useat viljelijät kokevat muoviruukut ongelmaksi ja jätteeksi jäävistä ruukuista syntyy merkittävästi kustannuksia.

Viljelijähaastattelut toteutettiin puhelimitse, vierailemalla paikan päällä ja sähköpostilla. Yhteyttä otettiin yhteensä 12 kasvihuoneessa salaattia viljelevään yritykseen. Vierailu suoritettiin yhdessä yrityksessä. Viljelijät olivat ennakolta valikoituja. Valikointi tapahtui sen perusteella, että heillä on tuotannossaan leikattua salaattia, jotta kysymykset koskisivat mahdollisimman hyvin kohderyhmää. Tuotantotapaa pyrittiin ennakolta selvittämään, Kauppapuutarhaliiton kautta, mutta myös Internetin välityksellä. Yhteystiedot saatiin Kauppapuutarhaliitosta.

Puhelinhaastattelun yhteydessä saadut vastaukset kirjattiin suoraan kysymyslomakkeeseen kirjoittaen (liite 1), yrityksessä vierailun yhteydessä käytössä oli myös nauhuri. Saadut sähköpostivastaukset käsiteltiin sellaisenaan. Haastattelujen yhteydessä sekä sähköpostilla lähetetyn kyselyn yhteydessä ilmoitettiin, että vastaaminen on mahdollista tehdä nimettömästi.

Yhteydenotot aloitettiin soittamalla yrityksiin. Viljelijät olivat haluttomia vastaamaan kyselyyn. Koska vastausten määrä puhelinhaastattelussa oli vähäinen, päätettiin, että lähetetään kysely sähköpostilla valikoiduille salaatin tuottajille. Sähköpostikyselyyn päädyttiin, koska se antaa mahdollisuuden vastata kiireettömästi ja vastauksia voi miettiä rauhassa silloin, kun se vastaajalle parhaiten sopii. Vastausaikaa kyselyyn oli kaksi viikkoa. Tavoitteena oli lisäksi vierailla ja nähdä ongelma konkreettisesti salaattiviljelmällä.

Huonosta vastausprosentista johtuen opinnäytetyöhön oli löydettävä lisäksi jokin toinen lähestymistapa. Työssä lähdettiin etsimään korvaavia vaihtoehtoja muoviruukuille. Kirjallisuusosiossa esitelty vaihtoehdot ovat

sellaisia, jotka niitä myyvien tahojen mukaan soveltuvat käytettäväksi suoraan tämän hetkiseen viljelytekniikkaan.

## 8 TULOKSET

Saatujen vastauksien määrä yllätti vähyydellään. Kysely lähetettiin kesällä 2016 sähköpostilla yhdeksään valikoituun yritykseen sen jälkeen, kun puhelinhaastatteluun vastaaminen ei viljelijöitä kiinnostanut. Sähköposti-vastauksia saatiin kaksi. Lisäksi haastatteluun vastasi kolme viljelijää puhelimesta ja vierailu suoritettiin yhteen yritykseen. Vastaajat eivät vastanneet kaikkiin annettuihin kysymyksiin, joten käsiteltävä aineisto jäi suppeaksi.

Vastaajilla oli tiedossa, että vastaaminen on mahdollista tehdä nimettömästi, vastaajia ei ole tarkoitus työssä leimata, mutta ei myöskään mainostaa. Vastausten määrän vähyydestä johtuen työssä kaikki saadut vastaukset käsitellään nimettömästi, siitäkin huolimatta, että kahden vastaukset saisi käsitellä myös nimellä.

Vastaajilta kysyttiin, millä perusteella käytössä oleva viljelytekniikka on valittu. Suurin osa vastaajista vastasi valinnan perusteena vesiviljelylle olevan sen kustannustehokkuuden ja tuotantomäärät. Vastaajat olivat kyllä valmiita siirtymään pois muoviruukkujen käytöstä, jos kilpailukykyinen vaihtoehto niille kehitetään ja se soveltuu olemassa olevaan viljelytekniikkaan.

Vastauksien vähyyden lisäksi vastaukset yllättivät, kukaan ei ilmoittanut, että kokisi syntyvän muoviruukkujätteen varsinaiseksi ongelmaksi. Yhdellä vastaajista oli osassa tuotantoa käytössä biohajoavat ruukut, yksi vastaajista tuotti ainakin osan leikattavasta salaattista maapohjaisessa viljelyssä.

Kysymykseen muoviruukkujen aiheuttamista kustannuksista ei osattu tarkasti vastata tai se arvioitiin vähäiseksi. Myöskään syntyvästä jätteen määrästä ei ollut tarkkaa tietoa. Osa vastaajista hävitti syntyvän jätteen sekajätteenä, yhdellä vastaajista oli menossa kokeilu ruukkujen irrottamisesta. Innokkaimpia vastaajia olivat ne yritykset, jotka eivät käyttäneen muoviruukkuja lainkaan. Kyselyyn vastaajien joukossa oli kiinnostuneita siirtymään muoviruukkujen käytöstä pois, jos hyvä korvaaja on saatavilla.

Vierailu suoritettiin suurella salaatin tuottajalla heinäkuussa 2016. Osassa tuotantoaan heillä on käytössä kouruviljely ja muoviruukut, mutta heillä on käytössään myös muuta viljelytekniikkaa. Satakuntalainen toimitusjohtaja kertoi haastattelussa, että viljelystä poistetut muoviruukut ja biomassa ajetaan kentälle, jossa ne saavat kuivua, sen jälkeen ne aumataan ja lopuksi ruukut seulotaan koneellisesti. Puutarhalla on kokeilus-



sa, että seulotut muoviruukut pestään ja muovi kerätään kierrätystä varten. Jotta seulominen tapahtuisi mahdollisimman tehokkaasti, pitäisi juurten ja mahdollisten salaatin lehtien olla jo hajonneita sekä kasvualustan jo kuivunut, jotta ruukku irtaantuu helposti. Kesäaikana kuivumiseen menee aikaa kahdesta kolmeen viikkoa. Kuvassa 14 on valmista ruukkusalaattia leikattavaksi. Kuvassa 15 valmiit salaattit on asetettu hihnalle, joka kuljettaa salaattit pakkaamoon pussitettavaksi ja laatikoitavaksi.



Kuva 14. Valmista salaattia leikattavaksi pakkausta varten (Kuva: Sanna Niemi 2016).



Kuva 15. Hihna kuljettaa leikatut salaattit pakkaamoon (Kuva: Sanna Niemi 2016).

Toimitusjohtaja kertoi lisäksi, miten Virossa heidän salaattiviljelmällään toimitaan muoviruukkujen kanssa. Siellä ruukut irrotetaan jo salaatin leikkausvaiheessa. Käytössä olevan ruukun rakenne on erilainen, ruukus-

sa ei ole perinteinen verkkorakenne, jollaista Suomessa käytetään. Ongelmaton ei tämäkään tapa ole, se ei sovellu kaikille tuotannossa oleville kasveille. Lisäksi ruukun irrottaminen pakkausvaiheessa hidastaa työtä merkittävästi, mutta nopeuttaa muovin kierrätykseen pääsyä.

## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Kyselyiden ja haastattelujen vähäisen vastausmäärän perusteella on vaikea tehdä johtopäätöksiä. Saatujen vastausten perusteella viljelijät eivät koe muoviruukkujätettä suureksi ongelmaksi ja niiden hävittäminen on vain kuluera muiden joukossa. On myös mahdollista, että tutkimuksessa saatu tulos on vääristynyt vähäisistä vastauksista johtuen. Ehkä vain osa tuottajista kokee muoviruukut ongelmaksi, mutta suurin osa ei.

Tätä työtä varten ruukkujätteen ongelmaksi kokevia viljelijöitä ei tavoitettu vastaamaan kysymyksiin. Tämän kaltaisen tuloksen syynä voi olla se, että viljelijät eivät halua myöntää tai kertoa ongelmasta alan kovan kilpailun vuoksi. Johtopäätöksenä todettiin, että kysely ei ole oikea tapa saada selvyyttä asiaan. On ilmennyt, että samat viljelijät ovat olleet jo useampien kyselyjen kohteena lyhyen ajan sisällä, joten vastausinto on jo tämänkin vuoksi matala. Viljelmillä tapahtuva havainnointi voisi olla parempi tapa perehtyä ongelmaan ja saada siitä lisää tietoa, lisäksi vuorovaikutus viljelijöiden kanssa olisi varmasti tällöin hedelmällisempää, kuin lyhyen kyselyn tai haastattelun aikana.

Viljelijöiltä saamien vastausten perusteella johtopäätöksenä voidaan todeta, että muoviruukut tulevat säilymään vielä vuosia ruukkusalaatin viljelyssä mukana. Muovin hyvät ominaisuudet ja alhainen hinta puoltavat muoviruukkujen käyttöä salaattiviljelmillä.

### 9.1 Tulevaisuuden näkymät

Kuten jo aikaisemmin todettiin, viljelijöiltä saamien vastausten perusteella muoviruukut tulevat säilymään vielä vuosia ruukkusalaatin viljelyssä mukana. Tähän johtavia syitä on muoviruukkujen hyvin edullinen hinta verrattuna muihin ruukkuvaihtoehtoihin. Jos muoviruukkujen rinnalle saadaan kilpailukykyinen biohajoavavaihtoehto, kyllä niitä siirrytään käyttämään. Samalla linjalla oli Scheteligin tuoteryhmäpäällikkö Leppänen (2016). Hänen mukaansa kolminkertainen hinta muoviruukkuun verrattuna on selkeä este siirtymiselle biohajoaviin ruukkuihin. Hän myös mainitsee eettiset kysymykset biohajoavien ruukkujen valmistuksessa silloin, jos ne valmistetaan ravinnon tuotantoon tarkoitetuista kasveista.

Biohajoavan ruukun on oltava sellainen, että se hajoaa kompostoitessa nopeasti. Keskusteluissa kävi ilmi, että jotkut käytössä olleet biohajoavat

ruukut eivät olleet hajonneet vielä monien vuosienkaan jälkeen kompostoitaessa. Ongelma lienee ratkaistavissa teollisella kompostoinnilla, jossa lämpötila nousee 80 °C:n lämpötilaan (Leppänen 2016).

Toistaiseksi ei näytä todennäköiseltä, että muoviruukkujätettä voisi polttaa kasvihuonelaitosten omissa lämpökattiloissa. Poltto-olosuhteita ja savukaasujen puhdistamista koskevat vaatimukset luultavasti pysyvät samoina, koska muoviruukut luokitellaan jätteeksi.

Jätteen määrän vähentäminen tuotantopaikassa olisi paras vaihtoehto. Ehkä tulevaisuudessa tähän voisi olla pakottavia tai kannustavia tekijöitä. Kuluttajien tietoisuuden kasvaessa jätteen viljely voisi olla myyntivaltti ja suuri imagotekijä. Kyseeseen voi tulevaisuudessa tulla myös lain pakottava muutos pois muovista viljelyn välineenä, koska ruukku ei päädy edes lopputuotteeseen, vaan suoraan jätteeksi. Viime vuosina lajittelemattoman jätteen kustannukset ovat olleet nousussa. Riittäväällä kustannusten nousulla voi myös olla lajitteluun ohjaava vaikutus.

## 9.2 Pohdinta

Viljelijöiden vastausinto oli siis heikko. Saman sai kokea Näsman (2016) tehdessään opinnäytetyötään samankaltaisesta aiheesta. Hän yritti tavoittaa täysin samaa kohderyhmää ja aihe käsitteli osittain samaa jätettä. Hän päätyi myös samankaltaisiin johtopäätösiin omassa työssään. Heikon vastausinnon ja samankaltaisten johtopäätösten vuoksi, piti tähän työhön löytää lisäksi toinen lähestymistapa. Työssä päädyttiinkin etsimään vaihtoehtoja muoviruukuille, jotka sopivat tämän hetkiseen muoviruukkuja käyttävään viljelytekniikkaan. Viljelijöiden joukossa on kuitenkin niitä, jotka haluaisivat siirtyä pois muoviruukuista, ainakin tulevaisuudessa. Voi myös olla, että viljelijät eivät ole vielä paneutuneet muovijätteen vähentämiseen tai muovin käytöstä aiheutuvat kustannukset eivät ole tarkasti tiedossa. Samoin kuin haastatteluissa kävi ilmi, myös Näsmanin (2016) mukaan viljelijät eivät juuri seuranneet leikatusta ruukkusalaatista syntyvää jätteen määrää. Ehkä herääminen asiaan tapahtuu vasta myöhemmin. Tämä ja syntyvien kulujen vähäinen seuraaminen aiheutti ihmetystä haastattelujen purun yhteydessä ja Näsmanin työtä tutkittaessa.

Muutoksen on lähes joka tapauksessa tapahduttava viljelijöiden omasta toimesta. Toimintatapojen muutoksen myötä ruukut on mahdollista saada entistä paremmin kiertoon ja materiaali hyödynnettyä. Tai vaihtoehtoisesti vähentämällä jätteen määrää vaihtamalla muovittomaan viljelytapaan.

Kuluttajat haluavat ostaa salaattinsa ilman ruukkua, mutta yrtit pitää saada ruukussa. Useat salaatin viljelijät kasvattavat lisäksi yrttejä ruukuisa. Yrttien viljelyssä käytetään samaa kouruviljelytekniikkaa kuten ruukkusalaatilla, eli kouruviljelystä on vaikea luopua ainakaan kokonaan, jos yrtit kuuluvat yrityksen tuotteisiin.

Vaikuttaa siltä, että nopeita ratkaisuja ei ole tiedossa muoviruukkujen korvaamiseen tai kierrätykseen. Jos ruukut saataisiin irrotettua ehjinä, pitäisi ne pestä jos niitä haluaisi käyttää sellaisenaan uudestaan. Ruukkujen pesu ja desinfiointi kuluttavat runsaasti vettä ja lisää kemikaalien käyttöä, eikä ole kestävä vaihtoehto. Vaarana on pesusta huolimatta tautien leviämien.

Jos muoviruukkuja kuitenkin halutaan käyttää, pitäisivät ruukut silloin saada seulottua tehokkaasti muun aineksen seasta pois. Se vaatinee vielä kehittelyä ja innovaatioita, jotta seulonta on riittävän tehokasta ja ruukut saadaan kiertoon. Ratkaisuna voisi olla myös ruukkutyypin vaihtaminen, johonkin sellaiseen, mikä olisi helpompi irrottaa salaatin leikkausvaiheessa. Samalla muovilaatujen lajittelu onnistuisi paremmin.

Salaattia viljeltäessä kivivillakuutiota käyttäen, jää silloin jäljelle vaikeasti hävitettävä kivivilla. Kivivillan voi periaatteessa sekoittaa maahan, koska se on valmistettu kivistä, mutta maahan joutuessaan se ei kuitenkaan maadu. Kivivillaa ei voi myöskään hyödyntää energiaksi, sillä se ei kelpaa polttoon.

Tällä hetkellä parhaaksi vaihtoehtoiksi muoviruukkuja korvaamaan on noussut paperia viljelypotissa hyödyntävä Ellepot. Se on sellaisenaan kompostoitavissa kaiken kauppakunnostuksen yhteydessä syntyvän lehtijätteen kanssa. Ainoa huono puoli Ellepotissa on se, että viljelijän pitää investoida potteja tekevään koneeseen sekä koneen melko korkea hinta. Yhtenä ratkaisuna tähän voisi olla viljelijöiden kesken tapahtuva yhteistyö. Viljelijäyhteistyönä voitaisiin hankkia potteja valmistava kone yhteishankintana viljelijöiden kesken. Vaikka kilpailu on alalla kovaa, voisi yhteistyö tuoda säästöjä ja etuja kaikille osapuolille.

Kuluttajien ostokäyttäytymisen muutos voi tuoda lisää muutoksia salaatin tuottajille. Ruukkusalaatin myyminen on pohjoismainen tapa, eikä tämän kaltaiseen salaatin myyntiin juuri muualla törmää. Valmiit eri salaattien sekoitukset lisäävät suosiotaan ja tämä voi heijastua myös ruukkusalaatin viljelyyn.

Muoviruukkujen käyttö viljelyssä on helppo vaihtoehto, mutta niin kuin kaikesta muustakin, myös puutarhatuotannosta täytyy löytyä keinoja muovin käytön vähentämiseen. Uusi jätelaki nosti monia asioita esille, mutta se ei ole vielä itsessään riittävän tehokas tapa muovijätteen vähentämiselle ruukkusalaatin tuotannossa. Jätteen käytön lisääminen energiantuotannossa ohjaa materiaalien käyttöä energiana, sen sijaan että muovit päätyisivät kiertoon. Lajittelemattoman ruukkujätteen päätyminen energiakäyttöön eli polttoon on helppo tapa päästä ruukuista eroon, mutta jätemaksu ei ole vielä riittävän korkea, että se ohjaisi muutokseen ja edesauttaisi muovin kiertoon pääsyä tai siitä luopumiseen.

On suotavaa vähentää muovin käyttöä niin puutarhatuotannossa kuin muuallakin. On kuitenkin huomioitava ymmärrettävä seikka, että viljelijät eivät helposti tingi kannattavuudesta. Muovittomasta viljelystä pitäisi siis saada myyntivolyymin lisäystä tai tuotteesta saada korkeampi hinta, jotta muoviruukkujen käyttö vähenisi.

Työn aikana nousi esiin muun muassa kysymys, mitä biohajoavat ruukut sisältävät ja onko vaarana, että kompostoinnin aikana ruukuista hajoamisen yhteydessä maahan siirtyy haitallisia kemikaaleja. Biohajoavia ruukkuja valmistavat tahot eivät tarkkaan kerro ruukkujen valmistuksessa käytettyjä materiaaleja ja aineita. Toisaalta muun muassa ruukkuja myyvät tahot tyrmäsivät tämän mahdollisuuden kemikaalien irtoamisesta, koska ruukut ovat kosketuksissa elintarvikkeiden kanssa.

Tuotekehitys ja uusien innovaatioiden luominen ovat aina positiivinen ja uutta luova asia. Toisinaan työtä tehtäessä törmättiin, jopa pieneen negatiiviseen asenteellisuuteen. Koettiin, että suomalainen ruukkusalaatin tuotanto on muovinkäyttäjänä niin pientä maailman kokonaiskäytöstä, että miksi heidän pitäisi olla suunnannäyttäjä ja keksiä tai luopua muoviruukuista. Ruukkusalaattia myydään pääasiassa Pohjoismaissa, ei niinkään muualla maailmalla, jolloin tämän kaltaista ongelmaa ei muualla esiinny. Uudet innovaatiot meillä tai muualla, voivat edistää muovin käytön vähentämistä ja laajemmaltikin puutarha-alalla ei ainoastaan ruukkusalaatilla. Ehkä tulevien opinnäytetöiden aiheina voisivat olla uudenlaisen muoviruukun kehittäminen, joka on helppo irrottaa tai seulonnan tehostamisen kehittäminen. Jätteen määrän vähentäminen viljelyssä voi olla myös imagotekijä. Eräs suurehko salaatin tuottaja vastasi lyhyesti ja ytimekkäästi kyselyyn ”Emme tuota turhaa jätettä, jotenka emme käytä salaattien ja yrttien tuotannossa ollenkaan ruukkuja”.

## LÄHTEET

- Agrounik. (2017). *Lettuce production in greenhouses*. Haettu 11.1.2017 osoitteesta <http://www.slavol.rs/en/agronomists-advice/lettuce-production-greenhouses>
- Brechne, M & Both, A.J. (2014). *Hydroponic Lettuce Handbook*. Haettu 9.1.2017 osoitteesta <http://www.cornellcea.com/attachments/Cornell%20CEA%20Lettuce%20Handbook%20.pdf>
- Desch Plantpak. (n.d.). Products. Bio. Biohajoava ruukku. Haettu 27.7.2016 osoitteesta <http://www.desch-plantpak.com/nl/categorie/84/Desch-range.aspx>
- Ellegaard A/S. (n.d.). Ellepot system. Haettu 3.1.2017 osoitteesta <http://ellepot.dk/pt/ellepotsystem.html>
- Ellepot. (n.d.) Ellepot system. Ellepot. Haettu 3.1.2017 osoitteesta <http://ellepot.dk/pt/ellepotsystem.html>
- Ellepot. (n.d.). Ngl fully-automatic. Ellegaard täysautomaattinen Ellepot-kone lisävarustein. Haettu 3.1.2017 osoitteesta <http://www.ellepot.com/ellepot-products/ellepot-machines/fully-automatic-machines/ngl/>
- Farmit. (n.d.). Kasvihuoneviljely – kasvualusta. Haettu 3.1.2017 osoitteesta <http://www.farmit.net/kasvinviljely/erikoiskasvien-viljely/kasvihuoneviljely/kasvihuoneviljely-kaesikirja/kasvualusta>
- Helle, J. (2016). Ruukkusalaatin muoviruukkujen vaihtoehdot. Sähköpositiivisesti tekijälle. 26.9.2016.
- Helle, J. (2017). Ruukkusalaatin muoviruukkujen vaihtoehdot. Sähköpositiivisesti tekijälle. 11.1.2017.
- Hortidaily. (2016). Global Greenhouse News. Canada: Mucci Farms invests in large scale, fully automated, hydroponic lettuce production. Haettu 11.1.2017 osoitteesta <http://www.hortidaily.com/article/23968/Canada-Mucci-Farms-invests-in-large-scale,-fully-automated,-hydroponic-lettuce-production>
- Howard Resh Hydroponic Services. (n.d.). *Hydroponic Lettuce Production*. Haettu 11.1.2017 osoitteesta <http://howardresh.com/dr-howard-resh-hydroponic-services/hydroponic-lettuce-production-i/>

Howard Resh Hydroponic Services. (n.d.). *Hydroponic Lettuce Production*. Salaattia kivivillaan kylvettyinä kouruviljelyssä. Haettu 11.1.2017 osoitteesta

<http://howardresh.com/dr-howard-resh-hydroponic-services/hydroponic-lettuce-production-i/>

Just4growers. (2017). *Nutrient Solution Management Tips for Growing lettuce using Nutrient Film Technique (NFT)*.

Haettu 11.1.2017 osoitteesta

[http://www.just4growers.com/stream/hydroponic-growing-techniques/nutrient-solution-management-tips-for-growing-lettuce-using-nutrient-film-technique-\(nft\).aspx](http://www.just4growers.com/stream/hydroponic-growing-techniques/nutrient-solution-management-tips-for-growing-lettuce-using-nutrient-film-technique-(nft).aspx)

Järvinen, P. (2016). *Muovien kierrätys ja hyötykäyttö Suomessa*. Bookwell Oy, Porvoo.

Jätelaki 646/2011. Haettu 19.5.2016 osoitteesta

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>

Kallinen, M. 2011. *LED-valaistuksen kustannustehokas käyttö salaatinviljelyssä*. Opinnäytetyö. Puutarhatalouden koulutusohjelma. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 10.1.2017 osoitteesta

[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/28181/Kallinen\\_Minna.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/28181/Kallinen_Minna.pdf?sequence=1)

Kauppapuutarhaliitto ry. (n.d.). Salaatit ja yrtit. Haettu 10.1.2017 osoitteesta

<http://www.kauppapuutarhaliitto.fi/tietoa-kasvihuonealasta/vihannesten-viljely-kasvihuoneissa/salaatit-yrtit>

Koleva, M. (n.d.). Polypropeeni (PP). Technical University of Gabrovo. Käännös Sanna Nykänen. Haettu 19.4.2016 osoitteesta

[http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/plastics\\_PP\\_FI.pdf](http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/plastics_PP_FI.pdf)

Kotimaiset kasvikset ry. (n.d.). Ruukkusalaatti. Haettu

10.1.2017 osoitteesta

<http://www.kasvikset.fi/kasvitieto/syotavat-kasvit/salaatit/ruukkusalaatti>

Leppänen, J. (2016). Ruukkusalaatin ruukut. Sähköpostiviesti tekijälle 26.7.2016.

Luonnonvarakeskus. 2011. Uutisarkisto. Ruukkusalaatti pois nostettuna viljelykourusta. Ruukut täytetään kasvualustalla, sijoitetaan kouruun jossa vesi ja salaatin tarvitsemat ravinteet virtaavat automatisoidusti. Haettu 3.1.2017 osoitteesta

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/ajankohtaista/Uutisarkisto/2011>

Luonnonvarakeskus. (2016). Puutarhatilastot 2015. Haettu 10.1.2017 osoitteesta <http://stat.luke.fi/puutarhatilastot>

Maa- ja metsätalousministeriö. (2016). Kysymyksiä ja vastauksia hevosenlannan hyötykäytöstä / 25.1.2016. Haettu 11.1.2017 osoitteesta [http://mmm.fi/documents/1410837/2128411/QA\\_hevosenlanta\\_220125.pdf/0ec61a23-b2e8-4f56-a03f-79d80d06a15a](http://mmm.fi/documents/1410837/2128411/QA_hevosenlanta_220125.pdf/0ec61a23-b2e8-4f56-a03f-79d80d06a15a)

Mononen, H. (2015). Opinnäytetyö ruukkusalaatin ruukkujen kierrättämisestä. Sähköpostiviesti tekijälle 12.11.2015.

Mononen, H. (2017). Opinnäytetyö ruukkusalaatin ruukkujen kierrättämisestä. Sähköpostiviesti tekijälle 10.1.2017.

MTK. (2017). *Tuotantoeläinten lannan poltto sallitaan ilman jätteenpolto-lupaa*. Haettu 18.3.2017 osoitteesta [https://www.mtk.fi/ajankohtaista/uutiset/uutiset\\_2017/fi\\_FI/lannanpoltto/?textsize=2](https://www.mtk.fi/ajankohtaista/uutiset/uutiset_2017/fi_FI/lannanpoltto/?textsize=2)

MuoviPlast. (2012). Hyvä tietää muovista. Osa 2.Polymerik Oy. Haettu 19.4.2016 osoitteesta <http://polymerik.pp.fi/pdf/Osa2-Valtamuovit.pdf>

Muoviteollisuus ry. (n.d.). Muovitietoa. Biomuovit. Haettu 26.7.2016 osoitteesta [http://www.muoviteollisuus.fi/fin/muovitieto/muovit\\_ja\\_ymparisto/biomuovit/](http://www.muoviteollisuus.fi/fin/muovitieto/muovit_ja_ymparisto/biomuovit/)

Muoviteollisuus ry. n.d. Muovitieto. Muovisanastoa. Haettu 19.4.2016 osoitteesta <http://www.plastics.fi/fin/muovitieto/sanasto/?ltr=22&tag=86>

Näsman, C. (2016). *Ruukkusalaatin leikkaamisesta syntyvä jäte ja sen hävittäminen*. Opinnäytetyö. Puutarhatalouden koulutusohjelma. Hämeen ammattikorkeakoulu.

Puutarhaliike Helle Oy. (n.d.) Tuotteet. Kivivillakuutioita. Haettu 13.1.2017 osoitteesta <http://www.helle.fi/page/5/tuotteet>

Rantala, K. (2017). Viljelystä jäävä muoviruukkujäte. Sähköpostiviesti tekijälle 13.1.2017.

Schetelig Oy. (2016). Ruukut ja tarvikkeet 2016. Turveruukkuja. Haettu 27.7.2016 osoitteesta <http://kuvastot.schetelig.com/ruukutjatarvikkeet2016/#34>



Seppänen, A. (2011). *Jätelaki ja jätealan asetusten valmistelu*. Etusijajärjestys. Haettu 25.7.2016 osoitteesta <http://www.kunnat.net/fi/tietopankit/uutisia/2011/20110610Yksikkommekuntamarkkinoilla/Ari%20Sepp%C3%A4nen.pdf>

Teknologian tutkimuskeskus VTT. (2014). *VTT ja MTT kehittivät kasvi-huoneviljelijöille rahkasammalesta ympäristöystävällisiä kasvualustoja*. Haettu 3.1.2017 osoitteesta <http://www.vtt.fi/medialle/uutiset/vtt-ja-mtt-kehittiv%C3%A4t-kasvi-huoneviljelij%C3%B6ille-rahkasammalesta-ymp%C3%A4rist%C3%B6yst%C3%A4v%C3%A4llisi%C3%A4-kasvualustoja>

Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta 151/2013. Haettu 25.7.2016 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130151>

Vectorportal. (2017). Ecology symbol for pehd 02. Tuotteen muovilaadusta kertova symboli, suuritiheyspolyeteeni. Haettu 13.1.2017 osoitteesta <http://www.vectorportal.com/Symbols/Recycling/SYMBOL-FOR-PEHD-02/6855.aspx>

Vectorportal. (2017). Ecology symbol for pp 5. Tuotteen muovilaadusta kertova symboli, polypropeeni. Haettu 13.1.2017 osoitteesta <http://www.vectorportal.com/Symbols/Recycling/ECOLOGY-SYMBOL-FOR-PP-5/6860.aspx>

Wikiland. (n.d.) Muovi. Kierrätysmerkit. Tuotteen muovilaadusta kertova symboli, muut muovit ja sekoitemateriaalit. Haettu 13.1.2017 osoitteesta <http://www.wikiwand.com/fi/Muovi>

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Haettu 26.7.2016 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527#Pidp5186416>

Ympäristöministeriö 2014. Jätelain eräiden säännösten tulkintalinjauksia. Muistio. Haettu 25.7.2016 osoitteesta <http://www.ym.fi/download/noname/%7BCD7F8935-DBAB-46D0-B606-4DF92D0F82DA%7D/106176>

Ympäristöministeriö. (2015). Ympäristö. Jätteet. Haettu 19.5.2016 osoitteesta <http://www.ym.fi/fi-fi/ymparisto/Jatteet>

## KYSYMYSLÖMAKE VIJELIJÖILLE

**Kysymyksiä viljelijöille ruukkusalaatin muoviruukuista**

Kysymykset liittyvät opinnäytetyöhöni jota teen Hämeen ammattikorkeakoulun kestävä kehityksen koulutusohjelmaan. Aiheenani on pohtia ruukkusalaatin muoviruukujen kierrätystä, kun salaatti myydään ruukusta irti leikattuna. Työni on osa Puutarhatalouden uusi kiertotalous -hanketta. Toivon, että vastaatte muutamaan kysymykseeni, jotta saan kartoitettua millainen ongelma käytetyt muoviruukut ovat ja miten ne tällä hetkellä hävitetään. Jos haluatte, voin käsitellä vastauksenne työssäni anonymisti.

**Alkutiedot:**

Yrityksen nimi

Kysymyksiin vastaajan nimi ja asema

Ruukkusalaatin tuotantomäärä vuodessa

Käytössä oleva viljelytekniikka

- Millä perusteella käytössä oleva viljelytekniikka on valittu?
- Onko biohajoavia ruukkuja käytössä tai niiden käyttöä harkittu?
- Mitä ruukkusalaatista irti leikatulle ruukulle/kasvualustalle tapahtuu tällä hetkellä?
  - o Varastoidaanko jäte jotenkin ennen hävitystä?
  - o Erotellaanko muoviruukut kasvualustasta? Millaisella menetelmällä?
  - o Onko ruukun uudelleen käyttö mahdollista? Ja mitä toimenpiteitä se vaatii?
- Miten ruukkujäte/kasvualusta hävitetään?
  - o Osaatko arvioida, kuinka paljon hävittämisestä syntyy kustannuksia ja koetteko ne merkittäviksi?
- Paljonko ruukkujätettä vuodessa syntyy?
- Millaisena koette muoviruukkujen tulevaisuuden salaatin viljelyssä?
- Tuliko vielä jotain mieleen? Sana on vapaa!

**Kiitos!**